
OBEČNÁ APLIKAČNÍ PRAVIDLA PRO PŘÍSTROJE ZM electronic

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Základem výrobního programu firmy ZM electronic jsou čítače, kmitočtoměry, otáčkoměry, časovače a snímače pro průmyslové aplikace.

Čítač je elektronický digitální přístroj, který je prostřednictvím svých vstupních obvodů schopen přijímat jednotlivé elektrické impulsy přicházející z nějakého vnějšího zdroje (snímače). Vstupní impulsy podle zvolených podmínek zpracovat (filtrovat, skalírovat apod.) a následně jejich počet zobrazit na vestavěném zobrazovači (displeji – LED nebo LCD). Čítač je tedy přístroj, kterým lze např. počítat výrobky na běžícím pásu, pracovní zdvihy stroje (lisu ap.), závity cívky na navíječe, délku kabelu nebo textilu atd. Je-li čítač vybavený funkcí předvolby, lze nastavit limitní hodnotu měřené veličiny a po jejím dosažení dojde k sepnutí vestavěného výstupního prvku (tranzistoru nebo relé). Na tento povel pak může dojít např. k automatickému zastavení stroje nebo k signalizaci pro obsluhu. Tímto postupem je možné realizovat i jednoduchou automatizaci výrobní technologie, kdy např. po dosažení určitého počtu výrobků na paletě dojde k automatickému přisunu další prázdné palety, současně se stav čítače vynuluje a bez zásahu obsluhy může začít další cyklus plnění. Další čítač (vestavěný nebo externí) pak může počítat počet splněných cyklů za určité období –sumarizovat produkci za směnu nebo i za delší období.

Zvláštní možnosti pak poskytují čítače vybavené více předvolbami, které se používají např.ve spojení s vysílacím elektroměrem k hlídání odběrového maxima, kdy první tři předvolby postupně odpojují spotřebiče podle důležitosti a poslední předvolba slouží jako havarijní. Další hojně využívanou aplikací čítačů v větším počtem předvoleb je postupné brždění posuvu tak, aby nedocházelo k setrvačnému přejetí koncové hodnoty.

Kmitočtoměr je elektronický digitální přístroj, jehož základem je čítač doplněný o časovou základnu. Časovou základnou se rozumí přesný zdroj kmitočtu (oscilátor řízený krystalem) doplněný programovatelným děličem. Výstupem takové časové základny pak jsou časové intervaly o přesně definované délce, kterými se řídí (hradluje) vstupní obvod čítače. Pro potřeby měření kmitočtu je nejčastěji používaným měřicím intervalem 1sekunda, protože v takovém případě displej přístroje přímo zobrazuje, kolik impulsů přišlo na vstup čítače za 1s, tedy jednotky Hz. Je zřejmé, že kterýkoliv kmitočtoměr je možné použít také jako **otáčkoměr**, neboť princip funkce zůstává stejný. Rozdíl je pouze v tom, že u otáčkoměru se obvykle vyžaduje, aby údaj zobrazený na jeho displeji byl v běžných jednotkách otáčky za minutu, nikoliv Hz. To však již je záležitostí použitého snímače, který musí být schopen dodávat příslušný počet impulsů na jednu otáčku. Prostým výpočtem lze dojít k závěru, že při měřicím intervalu o délce 1s musí být na vstupu přístroje k dispozici 60imp./ot. , aby zobrazovaný údaj na jeho displeji byl v jednotkách ot./min. Při délce měřicího intervalu 10s pak ke stejnému výsledku postačí 6imp./ot. Tato metoda měření je vhodná pro většinu běžných měření otáček, avšak potřebujeme-li měřit s přijatelným rozlišením velmi nízké otáčky, pak vychází buď velmi dlouhé měřicí intervaly, nebo příliš velký potřebný počet imp./ot., které by měl být schopen dodávat použitý snímač. V takovém případě je pak vhodnější použít tzv.metodu měření 1/T, což je výpočet kmitočtu jako reciproké hodnoty délky periody. Touto měřicí metodou jsou vybaveny všechny přístroje řízené procesorem, které navíc disponují i možností zavedení vstupní násobící konstanty. Při násobení číslem 60 pak k přesnému měření otáček postačí, je-li k dispozici pouze jeden imp./ot. Také některé typy otáčkoměrů jsou vybavené funkcí předvolby, takže lze např. předvolit maximální pracovní otáčky stroje, při jejich překročení dojde k signalizaci nebo regulačnímu zásahu.

Časovač je přístroj, který známý i pod názvem stopky. Slouží k odměřování časových intervalů s různým rozlišením od jednotek mikrosekund až po hodiny. Existuje široký sortiment různých zakázkových aplikací na bázi přístrojů řízených procesorem - výrobní řada CTP04 nebo CT04P apod.

PROVEDENÍ: Všechny dodávané přístroje jsou v tzv. panelovém provedení, jsou tedy určeny k zabudování do otvoru v nějakém panelu, který bývá součástí většiny strojů (řídící a ovládací panel se spínači, kontrolkami apod.). Některé typy jsou zapouzdřené plastovým krytem (zvláště provedení se síťovým napájením), ale většina z přístrojů má pouze přední pohledový panel, přičemž veškerá elektronika je zezadu přístupná (krytí zajišťuje výše zmíněné zabudování do řídicího panelu apod.). To má výhodu v tom, že lze velmi snadno provádět úpravy funkčních režimů přístrojů přímo u zákazníka (dle přiloženého podrobného aplikačního listu), aniž by bylo nutné přístroj otevírat, zasílat k úpravám k výrobcí apod. V neposlední řadě je také tyto provedení přístrojů mnohem levnější. Do výřezu v panelu se upevňují buď rohovými šroubky, nebo plastovými příchytkami, které jsou součástí čelního rámečku.

Přístroje dodávané ve vlastním pouzdru mají krytí IP40 nebo IP54, na přání až IP65. Do panelu se připevňují dodanými příchytkami. Všechny přípojovací svorky a konektory jsou zezadu. Vyjíměčně se dodává i stolní nebo ruční mobilní provedení.

PŘÍSTROJE S OBVODEM MH117

Integrovaný obvod MH117 byl vyvinut speciálně pro průmyslové čítače, kde hlavním kritériem není rychlost, ale odolnost proti rušení a spolehlivost za těžkých pracovních podmínek. Na jednom čipu sdružuje všechny funkce 5-ti řádového čítače s předvolbou limity, nastavením počátečního stavu a kompletní směrovou logiku pro čítání jednosměrné vzestupné či sestupné, nebo inkrementální s automatickým rozlišením směru. Detailní popis obvodu MH117 byl zveřejněn v časopisu Amatérské rádio ELECTUS 99 a je v kompletním znění přetištěn na těchto stránkách.

Přístroje s obvodem MH117 se vyznačují jednoduchou konstrukcí, nízkou cenou, malými nároky na pracovní podmínky a vyhoví v převážné většině běžných průmyslových aplikací. Samotný obvod MH117 může také být dobrým základem pro různé profesionální i amatérské konstrukce, proto je dodáván i samostatně.

Za určitou nevýhodu této kategorie přístrojů lze považovat konečný a nerozšiřitelný počet funkčních režimů, který je daný tím, že všechny funkce jsou již předem určené vlastnostmi použitého integrovaného obvodu. To znamená, že většina přístrojů např. nemá funkci skalírování vstupu (násobení nebo dělení), což se u některých typů řeší předřazeným externím děličem.

Vzhledem k použité výrobní technologii I2L mají obvody MH117 poněkud větší proudový odběr než obvody C-MOS, jsou však téměř nezávislé na úrovni napájecího napětí a jeho stabilitě, jsou téměř imunní vůči veškerému průmyslovému rušení a navíc jsou podstatně levnější než všechny známé procesory nebo konstrukce z diskretních součástek.

PŘÍSTROJE ŘÍZENÉ PROCESOREM

Tyto přístroje disponují všemi vlastnostmi, které použitý typ procesoru poskytuje. Hlavní předností je variabilita funkčních režimů, jejichž parametry lze nastavovat buď uživatelsky prostřednictvím nabízených funkcí (MENU) nebo výměnou přeprogramovaného procesoru v patici. Na zakázku lze výměnou procesoru nebo paměti realizovat v podstatě jakoukoliv funkci, což ovšem u malých zakázkových sérií může znamenat i významný nárůst ceny. Z principiálních důvodů lze u této kategorie přístrojů očekávat vyšší citlivost na extrémní pracovní prostředí z hlediska hladiny průmyslového rušení, statickým výbojům atd. Důsledky těchto vlivů lze do značné míry eliminovat přísným dodržováním všech obecných zásad instalace elektronických zařízení v těchto prostředích – viz. kapitola o napájení.

NAPÁJENÍ A OCHRANA PROTI RUŠENÍ

Pro všechny dodávané přístroje se v příloženém aplikačním listu uvádí, jakým napětím a proudem se napájí. Obecně lze uvést, že u žádného přístroje nejsou kladeny žádné zvláštní nároky na stabilitu napájecího zdroje a jsou povoleny i značné odchylky od jmenovitého napětí. Protože však ve většině případů bývá z jednoho a téhož zdroje napájený jak přístroj, tak jeho vstupní snímač, je potřeba brát ohledy právě na parametry tohoto snímače. Jedná se zvláště o dostatečné vyhlazení usměrněného napájecího napětí, neboť pulsující napájení může mít za následek, že vstupní obvod při dostatečné amplitudě vyhodnotí tyto pulsy jako vstupní pracovní signál. Zároveň se tak snižuje imunita vůči okolnímu průmyslovému rušení a přístroje jsou pak náchylné k načítání falešných impulsů. Přístroje vyráběné firmou ZM electronic jsou určeny k zabudování do otvoru v ovládacím panelu, kterým již ve většině případů bývá příslušný stroj vybaven, a současně zde bývá k dispozici i standardní ovládací stejnosměrné napětí 24V. Tímto napětím pak je možné napájet jak příslušný přístroj, tak jeho vstupní snímač či externí výstupní relé. Jako příslušenství je možné dodat certifikovaný napájecí adaptér 230V/24V DC.

Zvláštní pozornost je zapotřebí věnovat tomu, jaká je v daném pracovním prostředí úroveň rušení a dle potřeby využívat všech známých prostředků k jeho preventivnímu omezení. Jedná se zejména o používání odrušovacích prvků v napájecích přívodech, důsledné zemnění do jednoho bodu jako prevenci před vznikem zemních smyček ap. Dále je potřeba vyvarovat se napájení ze zdrojů (fází sítě), na kterých jsou současně připojeny zdroje extrémního rušení, jako jsou různé frekvenční měniče, tyristorové regulátory, velké stykače atd. V takových případech lze doporučit použití zvláštního napájecího zdroje pouze pro potřeby příslušného čítače (otáčkoměru) a jeho vstupního snímače, tento zdroj připojit pokud možno na jinou síťovou fázi, než jsou zmíněné zdroje rušení, do přívodů vložit proudově kompenzovanou tlumivku nebo nějaký osvědčený filtr, např. TC241, který se běžně užívá k odrušení kolektorových motorů. Přímou na

napájecí svorky se pak může připojit dodatečný blokovací kondenzátor, nejlépe elektrolytický na napětí min. 25V a kapacitě cca 1mF (1G). Dalším vhodným krokem pro zvýšení imunity proti rušení je zásada nesdružovat do jednoho kabelového kanálu silové a signálové vodiče. Pro potřeby obecně všech elektronických přístrojů platí, že jak jejich napájecí, tak ovládací příklady by měly být co nejdále vzdálené od přívodů silových prvků. Navíc je vhodné, aby zvláště příklady vstupních snímačů byly ve stíněném provedení a jejich stínění bylo připojené do jednoho bodu, kterým obvykle bývá záporný pól napájecího napětí. Všechny silové prvky v okolí je vhodné odrušit běžnými metodami. Jako účinný prvek se osvědčila např. sériová kombinace rezistoru 100R a kapacity 100n – tuto kombinaci je vhodné připojit paralelně ke všem spínaným indukčnostem v okolí (stykače, solenoidy apod.).

Jestliže v daném pracovním prostředí nebude žádný z popsaných způsobů odrušení dostatečně účinný, zbývá poslední možnost, kterou je optické oddělení vstupů, případně i výstupů přístroje a jeho napájení ze zcela izolovaného zdroje – viz.obr. Některé z vyráběných přístrojů jsou již optickým oddělovačem vstupních obvodů vybaveny a v příslušném aplikačním listu je na možnost izolovaného napájení upozorněno. K přístrojům, které nemají oddělovač ve standardní výbavě, je možné dodat modul optických oddělovačů jako příslušenství.

Obecně platí, že každý přístroj má být schopný zpracovat jen takový vstupní kmitočtet, jaký v dané aplikaci připadá v úvahu jako maximální. To znamená, že počítáme-li např. výrobky na pásu s četností 1ks za 1sekundu, pak nemá smysl ponechávat mezní kmitočtet registračního čítače na úrovni 10kHz, protože tím zbytečně vrůstá nebezpečí, že každý náhodný rušivý impuls delší než 0,1ms bude čítačem zaregistrován. V aplikačním listu každého přístroje je uvedené, jakým způsobem lze mezní kmitočtet snížit a tímto způsobem zlepšit jeho vstupní imunitu. V aplikacích, kde se počítají impulsy s velmi malou četností, může se vstup čítače přímo na přívodní svorce zablokovat vhodnou kapacitou proti zemi.

Je-li instalovaný přístroj vybaven i výstupem předvolby, pak jako dostatečné oddělení obvykle postačí běžné malé relé umístěné v blízkosti daného přístroje. Jako příslušenství se na přání dodává reléový modul, jehož výstupní přepínací kontaktem lze spínat zátěž 230V/5A. V místech s extrémní hladinou statické elektřiny (výroba textilu ze syntetických vláken ap.) lze doporučit umístění přístrojů do kovového uzemněného pouzdra.

Přístroje vyráběné firmou ZM electronic jsou svou konstrukcí a zaměřením převážně koncipované jako stacionární s napájením z elektrorozvodné sítě. Vzhledem k tomu, že nedílnou součástí každého přístroje je i vestavěný stabilizátor napětí 5V pro napájení vnitřních obvodů, není vyloučené ani případné napájení přístroje přímo tímto sníženým napětím, tedy např. také z baterie. Součástí některých přístrojů je vestavěná vnitřní baterie, která však slouží pouze k udržení nastavených parametrů přístroje při výpadku hlavního napájení. U některých přístrojů je vestavěna baterie o nízké kapacitě, která zaručí uchování parametrů pouze při krátkodobých výpadcích. Je-li v tomto případě požadováno uchování po delší dobu, pak je nutné připojit dostatečně dimenzovanou externí baterii (akumulátor), většinou o napětí 2,5 až 5V. Odběr v zálohovacím režimu je řádově nižší, než při běžném provozu, neboť mimo jiné není v provozu displej přístroje. Při použití vnější zálohovací baterie, je-li tato dostatečně dimenzovaná, není vyloučené napájení přístroje z tohoto zdroje i za normálního provozu, např. při potřebě mobilního zařízení, nebo z důvodu extrémního rušení v síťovém napájení. Obecně lze k takovému způsobu napájení doporučit přístroje vybavené displejem s kapalných krystalů LCD, neboť svítivé displeje LED vyžadují mnohem větší proudový odběr.

SNÍMAČE

Každý z přístrojů vyžaduje, aby na jeho vstupní svorky byl připojený zdroj pracovního signálu, nejčastěji nějaký vhodný snímač, a to takový, který vyhovuje dané aplikaci. Je-li např. potřeba měřit otáčky, pak se musí měřená hřídel na obvodu opatřit nějakou značkou, clonkou, praporkem apod., který bude procházet kolem vhodného snímače, nebo jeho šterbinou. Impulsy, které jsou snímačem při každém průchodu značky generovány, jsou pak vstupními obvody příslušného přístroje zpracovány, to znamená, že jsou z nich podle potřeby odfiltrovány rušivé složky a je upravena jejich úroveň. Ke všem přístrojům vyráběných firmou ZM electronic je možné standardně připojit jakýkoliv snímač, na jehož výstupu je buď mechanický kontakt, nebo otevřený kolektor tranzistoru NPN spínající proti zemi. K některým přístrojům lze snadno připojit i snímače s výstupem PNP proti napájecímu napětí, případně s jinými definovanými úrovněmi vstupního signálu - viz dále. V aplikačním listu každého přístroje jsou vstupní parametry uvedené a je-li to uvedené v objednávce, je možné vstupní obvody přizpůsobit jakémukoliv snímači.

Rozdělení snímačů:

- 1) **Kontaktní:** Jakýkoliv beznapěťový mechanický kontakt. Může se jednat např. o koncový spínač nějakého zařízení, volný kontaktní pár jakéhokoliv relé, jazýčkový kontakt reagující na přiblížení

magnetu atd. Protože všechny mechanické kontakty při svém spínání generují díky zákrmitům i celou řadu parazitních impulsů, je tyto nutné vstupními obvody přístroje odfiltrovat, což se v převážné většině děje vstupním integračním RC členem. Zvětšením jeho kapacity se sníží vstupní mezní kmitočet a nežádoucí zákrmity se tím odfiltrují.

2) **Bezkontaktní:** Pracují na různých fyzikálních principech, jako optické, indukční, magnetické ap. Podle funkčního principu a mechanického provedení se dělí do skupin:

a) **ŠTĚRBINOVÉ** – Reagují na zasunutí clonky do pracovní štěrbin. Snímače na indukčním principu vyžadují většinou clonku (praporek) o minimálním rozměru 10x10mm z kovového materiálu (Fe nebo Al dle typu). Šíře štěrbin bývá 3 – 5mm. Příklad: RMSV005 nebo UBM21/22 – nejlevnější dostupné snímače na trhu.

Optické štěrbinové snímače mohou pracovat i s clonkou o šířce cca 1mm (resp. otvorem tohoto průměru), jsou však méně odolné proti zaprášení a jinému znečištění.

b) **PŘIBLIŽOVACÍ** – Snímače pracující na indukčním principu reagují na přiblížení kovu (Fe nebo Al dle typu) k čelu snímače na vzdálenost 4 – 10mm. Příklad: RMSV003A.

Magnetické typy jsou většinou menšího průměru, nereagují na okolní kovový materiál (kovové třísky při obrábění, nástroje, držáky), ale pouze na přiblížení permanentního magnetu na vzdálenost 4 – 20mm. Příklad: MGP01.

Optické reflexní snímače reagují na přiblížení odrazné plošky, nebo naopak na přerušení odraženého paprsku. Příklad: IRR01.

c) **ZÁVORY** – Reagují na přerušení infračerveného paprsku mezi vysílačem a přijímačem. Vzdálenost mezi přijímačem a vysílačem může být až 8m, proto musí být závory konstruovány tak, aby nereagovaly na okolní osvětlení.

Příklad: MOSS V1-P1.

d) **ROTAČNÍ** – Generují určitý počet impulsů na jednu otáčku hřídele snímače.

Připojují se buď přímo k měřenému hřídeli (osově pomocí silentbloku, který vyrovnává mírné mechanické nepřesnosti), nebo pomocí odvalovacího kola, jehož průměr (resp. délka obvodu) je v relaci s požadovaným rozlišením a měřenou délkou, po které se kolo snímače odvaluje.

Příklad: ORS30A, ORS120, IRC, IRS-B (štěrbinový inkrementální typ).

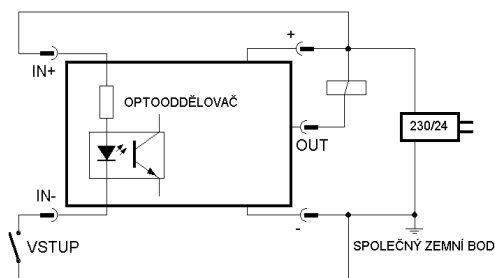
Uvedené snímače, stejně jako většina ostatních vyráběných průmyslových snímačů má tzv. pasivní výstup, nejčastěji se jedná o otevřený kolektor tranzistoru NPN nebo mechanický kontakt. U každého z vyráběných přístrojů je proto na vstupu k dispozici možnost zapojení s tzv. pracovním rezistorem proti napájecímu napětí – viz. aplikační listy. Tento pracovní rezistor se nezapojuje v případě, že použitý snímač (např. IRC) má tzv. aktivní výstup. To znamená, že úroveň L i H mají svou definovanou úroveň.

Je-li potřeba měřit vzdálenosti nebo délky materiálů, případně jejich okamžitou rychlost, pak musíme buď použít přímo některý typ rotačního snímače vybaveného tzv. odvalovacím kolečkem (rolnou), nebo toto odvalovací kolečko doplnit clonkami (praporky) v kombinaci s některým bezkontaktním snímačem – viz. výše. Shodný způsob snímání můžeme aplikovat také např. na některý z válců, přes které měřený materiál probíhá a jeho rychlost je úměrná rychlosti otáčení. Vždy je však nutné nejdříve provést výpočet průměru těchto odvalovacích prvků a pak počet clonek na obvodu zvolit takový, aby výsledný údaj na displeji byl zobrazován v některé z běžně používaných jednotek. Situace je jednodušší při aplikaci některého z přístrojů řízeného procesorem, který je vybaven kalibrací (skalírováním) vstupu. Kalibrační konstanta je číslo, kterým se každý přichodící vstupní impuls vynásobí, než se zobrazí na displeji. Na měřené hřídeli tak můžeme mít jen jednu clonku a po vynásobení kalibrační konstantou 60 obdržíme na displeji údaj o otáčkách přímo v běžných jednotkách otáčky za minutu. Zadáme-li konstantu např. 0,1 pak se bude započítávat pouze každý desátý přichodící impuls.

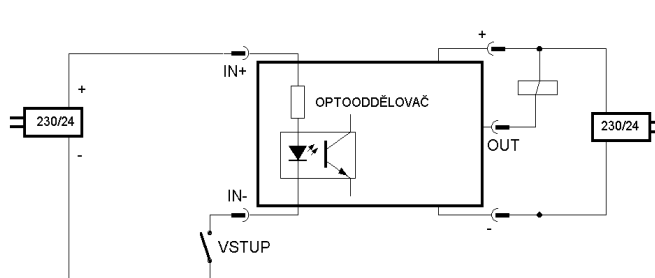
Za speciální kategorii lze označit tzv. snímače **inkrementální**. Jedná se téměř vždy o snímače v rotačním provedení a používají se v aplikacích, kdy je potřeba automaticky rozlišovat směr otáčení. Všechny nabízené čítače jsou vybavené režimem přímého počítání nahoru nebo dolů, přičemž směr čítání se v případě potřeby může řídit prostřednictvím jednoho ze vstupů. Toto však není inkrementální čítání, při kterém se požaduje, aby čítač rozlišoval směr otáčení hřídele vpravo či vlevo zcela automaticky, podle toho se vstupní impulsy přičítaly nebo odečítaly a navíc byla k dispozici indikace záporného stavu při přechodu čítače pod nulu. Aby takto mohl čítač pracovat, musí mít na své vstupy připojený inkrementální snímač, který má dva výstupy, na kterých jsou k dispozici signály vzájemně fázově posunuté o 90 stupňů – viz obr. Představitelem takového snímače může být např. ORS30 z výroby ZM electronic nebo řada IRC od firmy LARM Netolice, které jsou schopné generovat až 5000 imp./ot. V mnoha aplikacích je tak velké rozlišení

zbytečné a postačí třeba i jen 1imp./ot. (např. u navíječky transformátorů). Tady zcela postačí velmi jednoduché a levné provedení inkrementálního snímače realizovaného ze dvou bezkontaktních snímačů (UBM22), které umístíme na obvodu clonky tak, aby se vyhovělo podmínce fázového překrytí, přičemž tato podmínka nemusí být splněna zcela přesně a na správnou funkci nemá vliv ani značná odchylka – viz.obr.

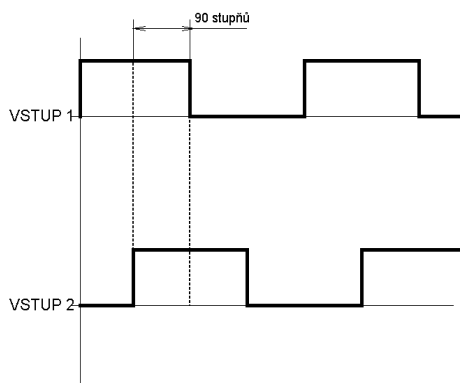
ZAPOJENÍ VSTUPU SE SPOLEČNÝM NAPÁJECÍM ZDROJEM



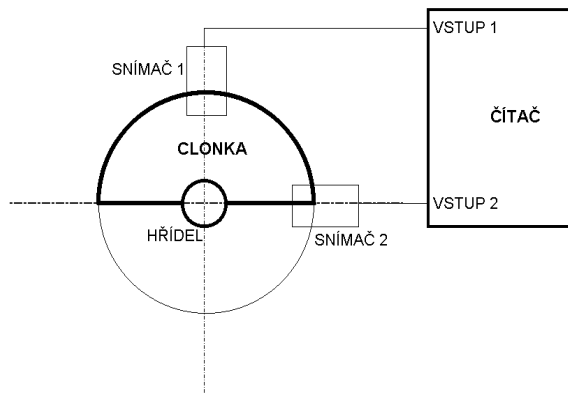
ZAPOJENÍ VSTUPU S IZOLOVANÝM NAPÁJECÍM ZDROJEM



PRŮBĚH INKREMENTÁLNÍCH SIGNÁLŮ



MONTÁŽ SNÍMAČŮ PRO INKREMENTÁLNÍ SNÍMÁNÍ



Veškeré své dotazy a připomínky k dodávaným přístrojům a snímačům prosím zasílejte na e-mailovou adresu zme@zme.cz. V nejkratší možné době Vám bude odpovězeno a případně bude navrženo optimální řešení Vašeho problému s doporučením nejvhodnějšího přístroje, snímače, zapojení, napájení atd.

Bude-li Vaše aplikace zajímavá, může na základě Vaší poptávky vzniknout i zcela nový přístroj s obecnou využitelností.